

Universidade de Lisboa  
Faculdade de Medicina Dentária

**Restaurações Anteriores em Cerâmica – Coroas  
de Revestimento Total *versus* Facetas**



Ricardo Marques Valente

Dissertação  
Mestrado Integrado em Medicina Dentária

2013



Universidade de Lisboa  
Faculdade de Medicina Dentária

**Restaurações Anteriores em Cerâmica – Coroas  
de Revestimento Total *versus* Facetas**



Dissertação orientada pelo Prof. Doutor Tiago Mourão

Ricardo Marques Valente

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

2013



# **Agradecimentos**

Gostaria de expressar o meu agradecimento:

Ao Prof. Doutor Tiago Mourão, por ter aceite o meu convite para orientar esta dissertação e por todo o apoio, aconselhamento e disponibilidade na correcção da mesma e nos anos em que tive o privilégio de ser seu discente.

Aos meus pais, Vítor Manuel Lopes Valente e Maria Odete Marques Nunes Valente, pela grande dedicação, amor e apoio em todos os momentos do meu percurso académico e da minha vida, e a todos os meus amigos e colegas de faculdade, cujo companheirismo e amizade me permitiram ao longo destes anos, adquirir a motivação e valor a um percurso em que me senti realizado, em especial aos meus colegas e amigos, João Vinagre, João Rodrigues, Miguel Ferreira e Ricardo Oliveira.

À Ana Gomes Paz, por partilhar comigo momentos de vida excepcionais e por todo o amor, carinho e apoio que me deu, tornando este percurso académico ainda mais notório e especial.

## Resumo

Este trabalho teve como objectivo fazer uma pesquisa bibliográfica acerca da aplicabilidade, na medicina dentária moderna, de restaurações em cerâmica pura consoante as necessidades restauradoras de cada situação clínica, no âmbito da reabilitação estética anterior dentosuportada.

Foi feita uma pesquisa nas bases de dados PubMed/MedLine, a qual abordou o período compreendido entre 1965 e 2012. Foram ainda consultados livros e revistas científicas relevantes para o tema, disponíveis na biblioteca da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa.

A análise da bibliografia consultada evidencia a evolução tanto das restaurações cerâmicas na medicina dentária como das exigências estéticas por parte dos pacientes, devendo motivar a maior atenção por parte do clínico (Spear & Holloway, 2008).

A faceta cerâmica é uma alternativa conservadora em relação à coroa de revestimento total no que diz respeito ao melhoramento da aparência estética e da função dentária no sector anterior (Aristidis & Dimitra, 2002; Mizrahi, 2008b). Os indicadores de selecção para utilização de facetas cerâmicas incluem a correcção de alterações de posição ou forma dentárias, mudanças na morfologia dentária, encerramento de diastemas ligeiros/moderados, fracturas no terço incisal, restaurações extensas no sector anterior e alterações no esmalte ou cor dentária (Aristidis & Dimitra, 2002; Fons-Font *et al.*, 2006; Granell-Ruiz *et al.*, 2010; Burke, 2012).

Assim, com a evolução dos procedimentos adesivos e o aumento gradual da aplicação clínica de facetas cerâmicas, o uso de coroas de revestimento total tende a ser cada vez mais limitado à substituição de coroas pré-existentes e à restauração de dentes não vitais e/ou severamente danificados (Magne *et al.*, 1999).

Actualmente, tanto as coroas de revestimento total em cerâmica como as facetas cerâmicas têm-se ajustado aos seus nichos de aplicabilidade, com taxas de sucesso e durabilidade muito elevadas. O conhecimento das propriedades ópticas e biomecânicas dos sistemas de cerâmica pura permitem por parte do clínico, realizar escolhas apropriadas quando confrontado com diferentes exigências estéticas e funcionais (Fons-Font *et al.*, 2006; Spear & Holloway, 2008; Beier *et al.*, 2012).

**Palavras-chave:** dentes anteriores, estética, cerâmica pura, facetas, coroas de revestimento total.

## Abstract

The goal of this essay was to perform a bibliographical research about which all-ceramic system in modern dentistry is the most suitable for the restorative needs, of each clinical situation, for the esthetic rehabilitation of anterior teeth.

A search in PubMed/Medline database was performed, dealing with the period between 1965 and 2012. Books and scientific journals relevant to the topic, available in the library of the Faculty of Dentistry of the University of Lisbon, were also reviewed.

The literature review shows great evolution both of the ceramic materials for dentistry and aesthetic demands by patients, and that the clinician should be prepared to follow it (Spear & Holloway, 2008).

The porcelain laminate veneer is a conservative alternative treatment in relation to the all-ceramic crown with regard to improving the aesthetic appearance and function of the anterior dental sector (Aristidis & Dimitra, 2002; Mizrahi, 2008b). Indicators for the use of porcelain laminate veneers include the correction of changes in dental position or shape, changes in tooth morphology, mild/moderate tooth gap closure, fractures in the incisal third, extensive restorations in the anterior sector and changes in enamel or tooth shade (Aristidis & Dimitra, 2002; Fons-Font *et al.*, 2006; Granell-Ruiz *et al.*, 2010; Burke, 2012).

So, with the evolution of adhesive procedures and steady increase of the clinical applications of porcelain laminate veneers, all-ceramic crowns appear as being increasingly limited to the replacement of pre-existing crowns and the restoration of non-vital and/or severely damaged teeth (Magne *et al.*, 1999).

Therefore, both all-ceramic crowns and porcelain laminate veneers have currently been adjusted to their applicability niches, with considerably high success rates. The knowledge of the optical properties and biomechanics of each ceramic system allow the clinician to make the appropriate choices when faced with different aesthetic and functional challenges (Fons-Font *et al.*, 2006; Spear & Holloway, 2008; Beier *et al.*, 2012).

**Keywords:** anterior teeth, esthetics, all ceramics, porcelain laminate veneers, jacket crowns.

# Índice

	<b>Pág.</b>
1. Introdução	1
1.1 Coroas e facetas em cerâmica pura – perspectiva histórica	1
1.2 Classificação de materiais cerâmicos	3
1.3 Alteração da estrutura natural do dente ao longo do tempo	5
2. Considerações gerais de estética na reabilitação anterior	7
2.1 Critérios objectivos de estética	8
2.2 Critérios subjectivos de estética – integração estética	12
3. Aplicações clínicas	12
3.1 Indicações clínicas para coroas de revestimento total em cerâmica	12
3.2 Indicações clínicas para facetas cerâmicas	13
3.2.1 Categorias de aplicabilidade das facetas cerâmicas	14
4. Considerações técnicas e materiais	19
4.1 Necessidades restauradoras consoante as situações clínicas	20
4.2 Preparo dentário - coroas de revestimento total em cerâmica	23
4.3 Preparo dentário - facetas cerâmicas	23
4.4 Impressão e provisionalização – coroas de revestimento total em cerâmica	26
4.5 Impressão e provisionalização – facetas cerâmicas	27
4.6 Cimentação das restaurações	27
5. Previsibilidade e sucesso dos tratamentos	29
6. Conclusões	30
7. Referências bibliográficas	31



# 1. Introdução

## 1.1 Coroas e facetas em cerâmica pura – perspectiva histórica

No último quarto do século XX, a medicina dentária tem experienciado um período de mudança dinâmica e crescimento como nunca antes observado: o nível do desenvolvimento tem sido elevadíssimo (McLaughlin, 1998). Uma das grandes alterações que ocorreram, simultaneamente motivando e capitalizando sobre este desenvolvimento, no tocante ao uso de restaurações em cerâmica pura, foi a atitude da sociedade no que diz respeito à estética (Spear & Holloway, 2008).

Antes do início dos anos 80, as pessoas no mundo do entretenimento eram inicialmente os únicos pacientes que solicitavam procedimentos dentários estéticos. Com a única opção de tratamento a ser uma reabilitação total envolvendo o uso de coroas de revestimento total com preparações dentárias agressivas e margens subgengivais, esses pacientes enfrentavam os potenciais riscos de recessão gengival, exposição marginal, descoloração gengival e envolvimento pulpar. Estas restaurações metalo-cerâmicas clássicas exigiam ainda, não só extensa redução dentária, mas também uma elevada perícia por parte do clínico e técnico de laboratório para conseguir uma estética excelente (Peumans *et al.*, 2000; Spear & Holloway, 2008; Park *et al.*, 2010).

Com efeito, Land havia já apresentado as coroas de revestimento total em cerâmica pura em 1903, mas o material era fraco, a técnica de fabrico complicada e a escolha de agentes de cimentação limitada (Spear & Holloway, 2008).

Já em meados dos anos 60, começavam a aparecer novas coroas de revestimento total em cerâmica pura, com a apresentação de McLean das coroas de cerâmica reforçada com alumina. Cerca de 10 anos depois, a pesquisa começou a publicar documentação de sucesso (ou a falta dele) de todas as coroas de revestimento total em cerâmica, sendo que em meados dos anos 80, a literatura mostrava que as coroas de revestimento total em cerâmica na reabilitação anterior possuíam uma percentagem de 25% de taxa de insucesso *in vivo* em 11 anos – a taxa de insucesso era ainda maior nas regiões posteriores (Spear & Holloway, 2008).

Felizmente, avanços significativos nos materiais e técnicas ocorreram nos últimos 30 anos que justificam o uso rotineiro de restaurações em cerâmica pura na

medicina dentária nos dias de hoje, tendo motivado ainda o despertar meteórico da faceta cerâmica (McLaughlin, 1998; Spear & Holloway, 2008).

As facetas cerâmicas foram primariamente introduzidas em 1938 pelo Dr. Charles Pincus, que desenvolveu facetas cerâmicas que eram colocadas temporariamente na superfície vestibular dos dentes anteriores. Com o desenvolvimento de técnicas adesivas ao esmalte dentário nos anos 50 – com a introdução do condicionamento ácido do esmalte por Buonocore e das resinas adesivas por Bowen – rapidamente se tornou possível a aplicação de facetas cerâmicas nos dentes de forma permanente (Bowen, 1965; Horn, 1983; Fons-Font *et al.*, 2006; Burke, 2012).

Já em 1983, Horn propôs o uso de facetas cerâmicas para cobrir a superfície vestibular dos dentes anteriores como uma técnica de restauração dentária definitiva (Bowen, 1965; Horn, 1983; Fons-Font *et al.*, 2006; Burke, 2012), considerando que, com o *boom* de adesivos dentinários em meados dos anos 90, se havia tornado possível alcançar maiores índices de adesividade para as restaurações em cerâmica do que até então tinha sido possível (Spear & Holloway, 2008).

Esta situação incentivou então muitos clínicos ao gradual abandono das reabilitações metal-cerâmicas e a usar, em alternativa, cerâmicas com cimentação adesiva em situações clínicas que nunca antes tinham sido usadas (Spear & Holloway, 2008).

Com efeito, desde a sua introdução há mais de duas décadas, a faceta cerâmica provou ser uma modalidade de tratamento dentário mais conservador, durável e com maior potencial estético no que diz respeito à reabilitação da dentição anterior. Estes 25 anos de sucesso podem ser atribuídos a uma grande atenção ao detalhe nas seguintes áreas: planeamento do caso, preparação dentária conservadora, selecção e uso adequado da cerâmica, selecção adequada dos materiais e métodos de cimentação desse tipo de restaurações, adequado acabamento e polimento das restaurações e por fim, planeamento cuidadoso da manutenção dessas mesmas restaurações (Calamia, 1983; Calamia & Calamia, 2007; Gurel, 2007).

De realçar os grandes avanços tecnológicos, que permitiram o uso rotineiro de restaurações em cerâmica pura, e que são resultado de progressos e inovações científicas dos próprios materiais cerâmicos. Núcleos de elevada resistência, contendo alumina, zirconia, zircónia temperada com alumina, ou dissilicato de lítio foram introduzidos e clinicamente testados. A restauração estética final é alcançada assim por

técnicos laboratoriais que aplicam camadas de cerâmica estética por cima desses materiais que compõem os núcleos (Spear & Holloway, 2008).

Devido ao seu elevado apelo estético, à sua biocompatibilidade comprovada e previsibilidade a longo prazo, a faceta cerâmica tem vindo a tornar-se um procedimento restaurador rotineiro no sector dentário anterior. Este procedimento representa uma alternativa terapêutica para um elevado número de pacientes, geralmente destinado a satisfazer as necessidades estéticas da população (Magne *et al.*, 2000; Fons-Font *et al.*, 2006; Granell-Ruiz *et al.*, 2010).

Como qualquer técnica em processo de desenvolvimento, e nomeadamente atendendo ao sucesso por vezes algo inconsistente de determinadas técnicas a partir da altura da sua introdução, e permanecendo ainda o desafio no que diz respeito à durabilidade e previsibilidade da ligação adesiva à dentina em relação à ligação adesiva ao esmalte, o uso de facetas cerâmicas requer ainda futuros estudos a médio e a longo prazo. Deste modo, poder-se-á apontar a verificar a extensão da sua aplicabilidade, e permitir que definitivamente sejam estabelecidos e até alargados os benefícios que oferecem à população (Fradeani *et al.*, 2005; Spear & Holloway, 2008; Granell-Ruiz *et al.*, 2010).

## **1.2 Classificação de materiais cerâmicos**

As cerâmicas dentárias compreendem uma vasta variedade de materiais inorgânicos não-metais e são frequentemente divididas em dois grupos: óxidos e silicatos (Leinfelder & Lemons, 1988; Anglada *et al.*, 1992; Puchades *et al.*, 2004).

### **1.2.1 Cerâmicas de silicatos**

A característica comum das cerâmicas de silicato é a presença de materiais como quartzo, feldspato e kaolino, sendo o componente básico o dióxido de sílica. Estes são materiais heterogêneos compostos por cristais rodeados por uma fase vítrea. Tendo como base a sua composição, as cerâmicas de silicato podem ser classificadas como cerâmicas feldspáticas ou aluminosas (Probster, 1998; Tinschert *et al.*, 2001; Fons-Font *et al.*, 2006).

### **1.2.1.1 Cerâmicas Feldspáticas**

O elemento predominante neste caso é o óxido de sílica ou quartzo numa proporção de 46 a 66% contra 11 a 17% de alumina. As cerâmicas feldspáticas são subclassificadas como (Fons-Font *et al.*, 2006):

- Cerâmicas feldspáticas convencionais. Este tipo de cerâmica oferece um elevado nível de estética, mas o seu maior problema é a sua baixa resistência à fractura.
- Cerâmicas feldspáticas de alta resistência. Este tipo de cerâmicas por sua vez subdivide-se em:
  - Cerâmica feldspática reforçada com cristais de leucite. A composição química nesta cerâmica compreende quartzo (68%) e óxido de alumina (18%). Como resultado do processo de fabrico desta cerâmica, a porosidade é reduzida e melhores níveis de precisão são adquiridos. A perfeita distribuição dos cristais de leucite na matriz vítrea, contribui para o aumento da resistência à fractura sem diminuir significativamente a translucência (Fons *et al.*, 2001; Fons-Font *et al.*, 2006);
  - Cerâmica feldspática reforçada com óxido de lítio. A composição química nesta cerâmica compreende quartzo (57% a 80%), óxido de lítio (11% a 19%) e óxido de alumina (1% a 5%). A incorporação dessas partículas cristalinas aumenta a resistência a forças de flexão, graças ao seu volume (60%), à estrutura homogénea de ligação de cristais alongados densamente distribuídos e ao aumento do tamanho dos cristais após pressão, contribuindo para uma microestrutura mais homogénea (Fons-Font *et al.*, 2006).

### **1.2.1.2 Cerâmicas Aluminosas**

Este tipo de cerâmicas contém na sua composição um aumento na proporção de alumina de 40% para 85%, enquanto que a proporção de sílica é reduzida de 60% para 15%. Este tipo de cerâmica é indicada para coroas de revestimento total, embora também possa servir para o fabrico de facetas (McLean & Kedge, 1988; Fons-Font *et al.*, 2006).

### **1.2.2 Cerâmicas de Óxidos**

As cerâmicas de óxidos podem ser formadas tanto, por óxidos simples como o óxido de alumina, dióxido de zircónia e de titânio, como por óxidos mais complexos como ferrite, *spinell* e leucite. Estes são considerados materiais policristalinos com pouca ou nenhuma fase vítrea. Devido à sua grande opacidade, são usadas na infraestrutura das restaurações cerâmicas (Probster, 1998; Fons-Font *et al.*, 2006).

#### **1.2.2.1 Cerâmica de óxido de alumina**

Nesta categoria existem cerâmicas contendo 85% de partículas de óxido de alumina, em que o elevado conteúdo em alumina leva a uma elevada resistência a forças de flexão. Existem também cerâmicas, onde a substituição de alumina com a combinação de magnésio e óxido de alumina leva a um aumento da translucência na infraestrutura da cerâmica. Este facto é atribuído tanto à origem cristalina do *spinell*, que confere propriedades ópticas isotrópicas como ao baixo índice de refração dos cristais. Outro tipo de cerâmicas inseridas nesta categoria são as cerâmicas contendo 67% de óxido de alumina e 33% de óxido de zircónia, com uma elevada resistência às forças de flexão (Fons-Font *et al.*, 2006) e cerâmicas contendo 99,9% de óxido de alumina, com uma elevada resistência à fractura (Anderson & Odén, 1993).

#### **1.2.2.2 Cerâmica de óxido de zircónia**

Óxido de zircónia é um material policristalino com uma estrutura tetragonal parcialmente estabilizada com óxido de ítrio. A infraestrutura é formada por uma massa de cristais compactados e praticamente fundidos, levando a uma quase ausência de porosidade. Neste tipo de cerâmica a sua composição é maioritariamente constituída por 95% de óxido de zircónia e 5% de óxido de ítrio. A zircónia reforça a cerâmica, graças ao seu elevado módulo de resistência à fractura e à sua dureza (Ashizula *et al.*, 1988; Riquier & Grrbach, 2002; Fons-Font *et al.*, 2006).

### **1.3 Alteração da estrutura natural do dente ao longo do tempo**

O esmalte e a dentina exibem diferentes propriedades físicas. O esmalte consegue resistir ao desgaste oclusal, mas é frágil e fractura facilmente. A dentina, por outro lado, é flexível e adaptável, mas não é resistente ao desgaste e não envelhece de modo favorável aquando da sua exposição directa ao meio ambiente oral. A morfologia

original e a espessura da camada de esmalte possuem o objectivo crucial de antecipar o desgaste dentário e submeterem-se a qualquer requerimento funcional. As áreas de maior desgaste dentário são especificamente aquelas com maior volume de esmalte, ou seja, os bordos incisais dos dentes anteriores. Esta arquitectura preventiva ainda permite desgaste fisiológico, de modo, a criar exposição dentinária nas áreas incisais. Pelo mesmo princípio, os dentes na região posterior, onde as forças mastigatórias são maiores, possuem uma camada mais espessa de esmalte em relação aos dentes anteriores (Reeves, 1991; Hess *et al.*, 1994; Magne & Belser, 2002).

A dinâmica do padrão de desgaste do bordo incisal na dentição anterior deve constituir uma referência ao desenvolvimento de novos materiais, que devem ser capazes de envelhecer de modo similar à dentina e esmalte dentários. O envelhecimento natural do dente também tem impacto na interacção óptica entre esmalte e dentina, sendo o bordo incisal, o mais afectado (Magne & Belser, 2002).

As mudanças relacionadas com a idade na dentição são o principal desafio da medicina dentária moderna, que enfrenta uma população com maior esperança média de vida, em que os seus dentes naturais se mantêm mais tempo. O sorriso pode mostrar sinais físicos e estéticos de envelhecimento, entre eles, o desgaste excessivo da área incisal que contribui para a perda de proeminência do dente anterior e da guia anterior, gerando novas responsabilidades restauradoras para o clínico. Este fenómeno degenerativo é mascarado por alterações na coloração dentária, seguidas por exposição dentinária, fracturas de esmalte e infiltrações extrínsecas. O vasto interesse no branqueamento dentário tornou-se a força motriz da medicina dentária estética para rejuvenescer a aparência dentária a um custo limitado. Contudo, este tratamento químico ultraconservativo apenas engloba o componente estético de um problema complexo. No processo de envelhecimento fisiológico, a espessura de esmalte original é progressivamente reduzida (Magne & Belser, 2002).

Os problemas estéticos relacionados com o envelhecimento dentário não devem ser a única preocupação do clínico. A dentina desempenha um papel crucial, providenciando flexibilidade e capacidade adaptativa ao dente, enquanto que a camada de esmalte assegura rigidez e resistência. Uma espessura suficiente e uniforme de esmalte é essencial para o equilíbrio das tensões funcionais na dentição anterior (Ingber *et al.*, 1977; Magne *et al.*, 1993a).

De facto, uma camada fina e envelhecida de esmalte dentário pode levar a concentrações elevadas de tensões durante a função. Fracturas superficiais são

frequentemente encontradas em dentes envelhecidos devido a este problema. A perda total de esmalte vestibular afecta negativamente o comportamento do restante esmalte palatino/lingual e vice-versa. A recuperação da espessura e arquitectura original de esmalte é necessária para o equilíbrio biomecânico da coroa dentária, sendo a sua restituição, um objectivo crucial, tanto por motivos estéticos, como por motivos biomecânicos (Magne & Belser, 2002).

## **2. Considerações gerais de estética na reabilitação anterior**

A estética gengival e dentária actuam de modo conjunto para providenciar um sorriso com harmonia e equilíbrio. Um defeito nos tecidos circundantes não pode ser compensado pela qualidade da restauração dentária e vice-versa (Rufenacht, 1990; Chiche & Pinault, 1994).

A morfologia e saúde gengivais estão incluídas nos primeiros critérios de avaliação. No que diz respeito às características do dente em si, os diferentes parâmetros objectivos foram ordenados por prioridade da seguinte forma (Magne & Belser, 2002):

- Forma e Dimensão (critérios 7 e 8);
- Caracterização, com especial referência ao nível de translucência, transparência e opalescência (critério 9);
- Textura de superfície (critério 10);
- Cor, com especial referência ao nível de brilho e fluorescência (critério 11);
- A configuração dos bordos incisais, bem como a sua relação com o lábio inferior e a simetria do sorriso são determinantes para a idade dentária e estão incluídos nos critérios objectivos de estética (critérios 12, 13 e 14).

Os parâmetros acima mencionados podem ser controlados, mas não levar ao sucesso final da restauração estética. De facto, o futuro sucesso da restauração estética também depende de outros factores, como a integração harmoniosa dos critérios objectivos com o sorriso e o próprio carácter de um indivíduo. Neste aspecto, devem ser considerados critérios adicionais, como a variação da forma dentária, posicionamento e

distribuição dentária, comprimento relativo da coroa e espaço negativo (Magne *et al.*, 1993a; Magne & Belser, 2002).

## **2.1 Critérios objectivos de estética**

### **Critério 1 (Saúde gengival) e Critério 2 (Espaço interdentário):**

A saúde gengival pode ser mantida por meio de uma higiene oral minuciosa e se necessário, terapia periodontal. De modo a manter a saúde gengival, procedimentos clínicos restauradores atraumáticos devem ser utilizados durante a preparação dentária e a tomada de impressões, respeitando o espaço livre biológico. A preparação marginal deve ser precisa e as restaurações provisórias devem ser adequadamente adaptadas. Por fim, o contorno axial das restaurações definitivas, bem como a natureza do material restaurador escolhido também irão influenciar a saúde gengival (Reeves, 1991; Magne *et al.*, 1995; Magne & Belser, 2002).

Uma higiene oral negligente e a doença periodontal podem alterar a arquitectura gengival dos espaços interdentários, podendo levar à perda da papila interdentária (Magne & Belser, 2002).

### **Critério 3 (Eixo dentário) e Critério 4 (Zénite do contorno gengival):**

A posição/morfologia dentária e o contorno gengival são interdependentes um do outro. Variações no eixo dentário e linha média são frequentes e nem sempre comprometem o sucesso estético final (Magne & Belser, 2002).

O zénite gengival (o ponto mais apical da linha externa gengival), usualmente permanece distal em relação ao centro do dente. A preparação dentária para coroas de revestimento total ou facetas deve respeitar esta forma básica da gengiva (Rufenacht, 1990; Magne & Belser, 2002).

### **Critério 5 (Equilíbrio do nível gengival) e Critério 6 (Nível de contacto interdentário):**

O contorno gengival dos incisivos laterais deve permanecer ao um nível mais coronal quando comparado com os incisivos centrais e caninos. Em caso de deformidade severa, deve-se proceder a cirurgia periodontal de forma a otimizar o contorno gengival para o tratamento restaurador (Rufenacht, 1990; Hess, 1994; Magne & Belser, 2002).



A posição de contacto interdentário está relacionada com a morfologia e posição dentária. Entre os incisivos centrais, o contacto interdentário está localizado mais para coronal, sendo tendência, a sua progressão gradual para apical do sector dentário anterior para o posterior (Magne & Belser, 2002).

#### **Critério 7 (Dimensão dentária relativa) e Critério 8 (Forma dentária):**

Devido a variações individuais e ao desgaste dentário proximal/incisal, é difícil definir uma dimensão dentária adequada. A proporcionalidade relativa da dentição desde à muito tempo tem sido comparada com elementos clássicos de arte e arquitectura. Deve-se salientar que a largura perceptível de um dente é muito influenciada pela forma dentária e especialmente, pelos ângulos interincisais (Snow, 1999; Magne & Belser, 2002).

**Incisivos centrais e laterais:** Os incisivos centrais e laterais são anatomicamente e funcionalmente similares. Frequentemente a linha incisal da coroa vai ficando mais regular e direita devido ao desgaste funcional. A erosão e o desgaste tendem a suavizar a arquitectura característica da superfície vestibular, resultando numa perda significativa de volume coronal, estética desastrosa e alterações biomecânicas (Ash, 1993; Magne & Belser, 2002). Uma vez que existem numerosas variações individuais e devido à subjectividade da forma do incisivo a ser restaurado, o objectivo final deve ser testado na forma de um enceramento diagnóstico e com o “mock-up” intra-oral correspondente, a ser aprovado pelo paciente. Consoante o paciente, existem três tipos de formas dentárias a ser utilizadas, sendo estas a forma quadrada, ovóide ou triangular (Magne *et al.*, 1996; Baratieri, 1998; Magne & Douglas, 1999a). Os incisivos laterais diferem dos centrais principalmente pelo seu tamanho mais reduzido (excepção nos incisivos mandibulares) e nos ângulos mesioincisais mais arredondados (Ash, 1993; Magne & Belser, 2002).

**Caninos:** Os caninos são considerados dentes naturalmente reforçados, sendo mais espessos vestibulo-palatinamente/lingualmente em relação aos incisivos, devido ao seu maior desenvolvimento do cingulo (Ash, 1993; Magne & Belser, 2002).

#### **Critério 9 (Caracterização dentária) e Critério 10 (Textura de superfície):**

Na caracterização dentária, está implícito o fenómeno de reflexão/transmissão da luz (opalescência, transparência, translucência), bem como a coloração intensa (manchas, fissuras, lóbulos dentinários) e efeitos específicos de forma (atricção,

abrasão), determinando a idade e carácter de um dente. Opalescência é uma propriedade óptica do esmalte dentário e faz referência à capacidade de transmitir um determinado espectro de comprimentos de onda de luz natural (tons vermelho-laranja) e reflectir outros (tons azul-violeta), devido à dispersão de luz ao nível microscópico nos cristais de hidroxiapatite. Translucência é a aparência física entre completa opacidade e completa transparência (Magne & Belser, 2002).

A textura de superfície é um parâmetro que influencia directamente o brilho numa restauração estética. A topografia da superfície de dentes jovens faz com que estes reflectam mais luz e aparentem ser mais brilhantes. A textura diminui com a idade, resultando num decréscimo na reflexão da luz e consequentemente, em dentes mais escuros. A textura de superfície e a própria morfologia do dente podem ser usadas para gerar efeitos ilusivos de tamanho (Magne & Belser, 2002).

#### **Critério 11 (Cor):**

A cor é constantemente considerada o elemento principal a ter em conta no sucesso estético de uma restauração. A cor é constituída por três componentes, sendo estes, o valor (também denominado brilho ou luminosidade), croma (ou saturação ou intensidade) e matiz (a cor em si) (Sproull, 1973; Magne & Belser, 2002).

**Matiz:** A matiz não tem uma importância vital devido à baixa concentração de tons nas sombras do dente. Contudo, a percepção de matiz vai ser influenciada por factores ambientais (Lombardi, 1973; Magne & Belser, 2002).

**Valor:** O brilho pode ser o mais importante componente da cor e deve ter prioridade durante a selecção de cor, estando também intimamente correlacionado com a textura de superfície. Geralmente, o terço médio é o mais brilhante, seguido pelo terço cervical. O terço incisal é o que oferece o valor mais baixo, o que é explicado pela maior transparência e absorção de luz desta zona dentária. O brilho também pode ser usado para a criação de ilusões de tamanho e posição. De um modo geral, dentes mais brilhantes aparentam ser mais largos (Lombardi, 1973; Sproull, 1973; Magne & Belser, 2002).

**Croma:** Valor e croma estão inversamente relacionados. Um aumento de croma logicamente induz uma diminuição no brilho (Magne & Belser, 2002).

A fluorescência é um parâmetro adicional a ter em conta, uma vez que faz com que o dente durante a luz do dia pareça mais branco e brilhante. A fluorescência é definida como a capacidade para absorver a energia de radiação e emití-la sob a forma

de diferentes comprimentos de onda. A dentina aparenta ser três vezes mais fluorescente que o esmalte, o que gera uma espécie de luminescência interna. Contudo, é muito difícil reproduzir de modo fiável o espectro de luminescência (cor e intensidade) do esmalte e dentina (Monsénégó *et al.*, 1993; Magne & Belser, 1997).

#### **Critério 12 (Configuração do bordo incisal):**

A configuração dos bordos incisais é um parâmetro essencial. Existem três componentes de extrema importância a considerar.

**Contorno Geral:** Nos pacientes mais velhos, o curso dos bordos incisais é frequentemente uma linha recta ou uma curva invertida que gera uniformidade e achatamento do sorriso. Nos pacientes mais novos, os bordos incisais são configurados em forma de gaivota, devido às dimensões relativas originais dos dentes (Magne & Belser, 2002).

**Ângulos Interincisais:** Os ângulos mesio e disto-incisais possuem uma grande influência na definição do espaço negativo, ou seja, o espaço vazio entre os dentes maxilares e mandibulares durante o riso e a abertura bucal. Os ângulos incisais podem ser usados para criar efeitos ilusivos de dimensão dentária (Magne & Belser, 2002).

**Espessura:** Incisivos com uma estética agradável possuem um bordo incisal fino e delicado. Bordos incisais espessos podem fazer os dentes parecer envelhecidos e artificiais (Magne & Belser, 2002).

#### **Critério 13 (Linha labial inferior) e Critério 14 (Simetria do sorriso):**

O controlo da forma e comprimento da coroa dentária, bem como da configuração do bordo incisal é revelado pela sua associação harmoniosa com a linha do lábio inferior durante o sorriso moderado. A coincidência dos bordos incisais com o lábio inferior é essencial para um sorriso harmonioso e agradável. Os contactos proximais, bordos incisais e o lábio inferior definem as linhas de paralelismo, que são responsáveis pela percepção da harmonia (Lombardi, 1973; Magne & Belser, 2002). O contorno labial superior pode variar consideravelmente e não parece ser tão relevante para o aspecto agradável do sorriso quanto o contorno labial inferior (Rufenacht, 1990; Magne & Belser, 2002).

Quando se fala em simetria do sorriso, faz-se referência à localização relativamente simétrica das comissuras labiais no plano vertical, que pode ser directamente derivada da linha bipupilar. É um pré-requisito para a apreciação estética

do sorriso (Rufenacht, 1990; Magne & Belser, 2002). A linha oclusal deve estar em conformidade com a linha comissural. Existem sempre variações em ambos os lados da face e é contrário à natureza acreditar que a simetria absoluta é requerida (Miller *et al.*, 1979; Magne & Belser, 2002).

## **2.2 Critérios subjectivos de estética - integração estética**

A harmonia objectiva do sorriso pode ser criada tendo em conta os critérios objectivos descritos anteriormente. Contudo, a harmonia geral do resultado estético final permanece subjectiva e vai depender da integração desses parâmetros em relação ao sorriso do paciente, à forma da face, à idade e ao seu carácter (Magne *et al.*, 1996).

A distribuição, posição, variações de forma dentária, comprimento relativo da coroa dentária e espaço negativo são factores importantes para a integração subjectiva da restauração definitiva. Cada um destes parâmetros pode variar dentro do mesmo paciente de acordo com o ambiente cultural. Frequentemente, é difícil definir com precisão quais destes componentes são os elementos cruciais da total integração estética, que pode ser definida em conformidade com a personalidade individual. Deste modo, é necessário um esforço artístico e técnico combinado, dependendo não só da intuição e sensibilidade do operador, mas também da capacidade de percepção precisa do carácter único e dinâmico do paciente (Magne & Belser, 2002).

## **3. Aplicações clínicas**

### **3.1 Indicações clínicas para coroas de revestimento total em cerâmica**

De um modo geral, as razões que levam ao uso de uma coroa de revestimento total em cerâmica para a dentição anterior são as seguintes (Magne *et al.*, 1999; Spear & Holloway, 2008):

- Requisito estrutural do dente que necessite que exista preparação dentária da face palatina/lingual;
- Requisito oclusal que necessite de uma mudança significativa e/ou em que seja necessária cobertura palatina/lingual;
- Restaurações ou coroas pré-existentes que necessitam de substituição;

- Presença de grandes áreas proximais enfraquecidas ou em declínio;
- Restauração de dentes não-vitais e/ou severamente destruídos.

Com a evolução constante dos processos adesivos utilizados em medicina dentária e o aumento gradual da utilização das facetas cerâmicas, o uso das coroas de revestimento total em cerâmica tende cada vez mais a ser limitada a situações específicas, como as referidas anteriormente (Magne *et al.*, 1999; Spear & Holloway, 2008).

### **3.2 Indicações clínicas para facetas cerâmicas**

A faceta cerâmica é uma alternativa conservadora em relação à coroa de revestimento total em cerâmica no que diz respeito ao melhoramento da aparência estética dentária no sector anterior. A faceta cerâmica evoluiu muito desde as últimas décadas para se tornar uma das mais populares restaurações na reabilitação estética (Horn, 1983; Calamia, 1985; Aristidis & Dimitra, 2002).

A faceta cerâmica é composta por uma camada de cerâmica extremamente fina aplicada directamente na estrutura dentária, sendo a preparação dentária mínima. A adesividade da restauração deriva de um cimento de resina composta aliado a um agente de ligação (silano) com cerâmica e esmalte condicionados (McLaughlin, 1984; Aristidis & Dimitra, 2002; Burke, 2012).

Os indicadores de selecção para utilização de facetas cerâmicas incluem (Aristidis & Dimitra, 2002; Fons-Font *et al.*, 2006; Granell-Ruiz *et al.*, 2010; Burke, 2012):

- Correção de alterações de posição ou forma dentárias;
- Mudanças na morfologia em pacientes com microdontia ou transposição dentária;
- Encerramento de diastemas ligeiros ou moderados;
- Fracturas no terço incisal;
- Restaurações extensas no sector anterior;
- Abrasões dentárias de origem parafuncional;
- Alterações no esmalte (p.ex. hipoplasia);
- Alterações de cor dentária;

- Reabilitação da guia anterior;
- Reparação de coroas fracturadas.

Com uma selecção apropriada dos casos clínicos, este procedimento de restauração dentária apresenta-se como promissor. De facto, a presente larga gama de indicações para a utilização de facetas cerâmicas no sector dentário anterior reflecte de certa forma a fiabilidade deste tipo de procedimento (Aristidis & Dimitra, 2002; Fons-Font *et al.*, 2006; Granell-Ruiz *et al.*, 2010).

As facetas cerâmicas têm demonstrado ao longo do tempo, uma actuação excelente em termos de taxas de fractura, microinfiltrações, descimentação e resposta dos tecidos moles, quando comparadas com as coroas de revestimento total (Calamia, 1993; Peumans *et al.*, 1998a; Magne *et al.*, 1999).

A combinação de facetas cerâmicas com cimentos de resinas compostas permite uma integração óptima das suas propriedades físicas, biológicas e estéticas, sendo as mais importantes, as propriedades adesivas, a preservação tecidular, a estética e a longevidade. A ideia essencial a reter é a que de uma perspectiva estética, funcional e biomecânica, o complexo dente-restauração pretende aproximar-se da condição natural do dente (Magne & Douglas, 1999c; Magne & Douglas, 1999d; Magne *et al.*, 1999).

### 3.2.1 Categorias de aplicabilidade das facetas cerâmicas

Para uma correcta escolha do tipo de material cerâmico a utilizar, primariamente procede-se a uma divisão dos pacientes a que vão ser colocadas as facetas cerâmicas, de acordo com o facto de estas serem ou não sujeitas a carga funcional (Magne & Belser, 2002; Fons-Font *et al.*, 2006):

- **Pacientes Tipo I** – Nestes casos, as facetas cerâmicas não estão expostas a cargas funcionais e são referidas como simples facetas estéticas;
- **Pacientes Tipo II** – Nestes casos, as facetas cerâmicas estão expostas a cargas funcionais e são referidas como facetas estéticas funcionais, envolvendo já modificações morfológicas do dente. Estes pacientes estão divididos em três subcategorias;

- **Pacientes Tipo III** – Nestes casos, as facetas cerâmicas estão envolvidas em restaurações extensas em adultos, sendo estes pacientes também colocados em três subcategorias.

Neste contexto, pacientes Tipo I são candidatos para facetas cerâmicas convencionais, enquanto que pacientes Tipo II e III requerem um tipo de cerâmica de alta resistência. Contudo, esta primeira divisão está incompleta, uma vez que apenas contempla aspectos relacionados com a resistência do material cerâmico, sem considerar as características ópticas, que são extremamente importantes para assegurar bons resultados estéticos (Fons-Font *et al.*, 2006).

Pacientes Tipo I são por isso classificados em dois subgrupos, de acordo com as características de coloração do dente tratado:

- **Pacientes Tipo I-A (descoloração por tetraciclina)** – Neste tipo de pacientes, as facetas cerâmicas não serão sujeitas a cargas funcionais e possuem um substrato de cor clara, sendo o material cerâmico usado apenas para resolver problemas relativos à forma dentária. São considerados casos favoráveis, uma vez que apenas é requerido material cerâmico com pouca espessura. Nestas situações é recomendado o uso de cerâmicas feldspáticas convencionais, devido às suas excelentes características ópticas que levam a ótimos resultados estéticos. A ausência de *stress* oclusal nestes casos e o uso das técnicas adesivas actuais (que aumentam a resistência a fracturas neste tipo de cerâmicas) contribuem para assegurar uma sobrevivência prolongada da restauração (Magne & Belser, 2002; Fons-Font *et al.*, 2006).

Em situações em que a distância interincisal é moderada ou grande (diastemas acima de 2,0 milímetros), tem que se ter em conta que a cerâmica se estende para lá da zona de adesão, perdendo o efeito protector do aumento do módulo de elasticidade criado pelo processo adesivo e pela resina composta. Nestes pacientes é portanto, recomendado o uso de cerâmicas feldspáticas de elevada resistência, uma vez que as suas boas qualidades estéticas combinam com a sua adequada resistência à fractura (Fons-Font *et al.*, 2006).

- **Pacientes Tipo I-B (dente sem resposta a branqueamentos externos ou internos)** – Neste tipo de pacientes, as facetas cerâmicas não serão sujeitas a cargas funcionais, mas a sua aplicação deve ser eficaz a mascarar alterações moderadas a severas na coloração dentária. Nesta situação, tanto o material cerâmico como o cimento aplicado devem apresentar diversos graus de opacidade de modo a esconder as alterações de coloração dentária. Outras características a ter em conta nestes casos são referentes à preparação dentária, que será mais agressiva (0,8 a 1,0 milímetros), e ao limite cervical, que deverá ser ligeiramente subgingival e envolvendo um chanfro curvo, de modo a aumentar a espessura de cerâmica e prevenir uma zona de interface dente/restauração demasiado notória (Magne & Belser, 2002; Fons-Font *et al.*, 2006).

No caso dos pacientes Tipo II, a existência de carga funcional em ambas as posições mandibulares estáticas e durante movimentos excursivos da mandíbula requerem o uso de material cerâmico com elevada resistência à fractura. Por esse motivo, os materiais mais indicados são, portanto, cerâmicas feldspáticas ou aluminosas de elevada resistência e cerâmicas de óxidos, devido às suas propriedades tanto estéticas como funcionais e previsibilidade a longo prazo (Fons-Font *et al.*, 2006).

Como referido anteriormente, este tipo de pacientes estão agrupados em três subcategorias, sendo estas as seguintes:

- **Pacientes Tipo II-A (dentes conóides)** – Os dentes conóides apresentam naturalmente uma configuração ideal para o uso de facetas cerâmicas. A preparação dentária exigida é mínima, sendo apenas necessário um chanfro marginal ligeiro para o técnico de laboratório fabricar uma restauração cerâmica precisa (Magne *et al.*, 1993b; Belser *et al.*, 1997; Magne & Belser, 2002).
- **Pacientes Tipo II-B (encerramento de diastemas e espaços interdentários vazios)** – Como no caso de malformações dentárias, um problema único e isolado pode ser facilmente resolvido com a aplicação de resinas compostas directas. Contudo, no caso de múltiplos diastemas, a aplicação directa de resinas compostas é um processo demorado e que, simultaneamente, não permite um adequado controlo da forma dentária, perfil de emergência e adaptação cervical, além de poder também criar



efeitos adversos na saúde periodontal marginal, como o aumento da retenção de placa bacteriana, a inflamação gengival ou a lesão do periodonto (Peumans *et al.*, 1998b; Magne & Belser, 2002).

Por outro lado, as facetas cerâmicas podem ultrapassar esses problemas, desde que seja realizada uma preparação dentária precisa, sendo imperativo a suficiente penetração do espaço interdentário e a escolha meticulosa do eixo de inserção das mesmas. As facetas cerâmicas podem compensar razoavelmente as deficiências interdentárias nos tecidos moles, recorrendo a uma extensão interdentária ligeira, desde que se respeite o perfil de emergência da coroa dentária (Belser *et al.*, 1997; Magne & Belser, 2002).

- **Pacientes Tipo II-C (aumento do comprimento e proeminência incisal)** – O desgaste acelerado da dentição tende a inverter as forças coesivas do sorriso. Por esse motivo, não é invulgar o tratamento de pacientes dispostos a recuperar a proeminência dos incisivos. As restaurações directas em resina composta são uma opção de tratamento válida, mas estas tendem a apresentar sinais de fadiga precoce (desgaste e fractura) quando utilizadas para restaurar bordos incisais. Um resultado estético não pode assim ser garantido a longo prazo utilizando este tipo de restaurações (Magne & Belser, 2002).

Sendo uma alteração típica nas coroas clínicas o aumento progressivo na razão largura/altura (perda de forma anatómica), que se desenvolve gradualmente como resultado do desgaste incisal, nos casos em que se considera a reabilitação do sorriso inteiro do paciente, os defeitos anteriormente mencionados são combinados com a dificuldade simultânea de dominar tanto a forma geral como o comprimento do dente envolvido. Consequentemente, as facetas cerâmicas podem ser sugeridas para garantir um resultado mais previsível (Walls, 1995; Belser *et al.*, 1997; Magne *et al.*, 2000).

A restauração do comprimento e proeminência incisal não é contudo apenas um aspecto estético. A recuperação da rigidez da coroa também é garantida pela restauração do volume dentário inicial (simulação da espessura de esmalte original pela cerâmica). As características funcionais dos dentes restaurados por cerâmicas puras podem ser consideradas idênticas às dos dentes naturais intactos. Contudo, deve ser dirigido um ênfase particular ao restabelecimento ou manutenção de uma guia anterior adequada e funcional, independentemente do envolvimento ou não das

novas restaurações (Magne & Douglas, 1999a; Magne & Douglas, 1999b; Magne & Douglas, 1999c; Magne & Belser, 2002).

Os pacientes Tipo III são distribuídos por três subcategorias, sendo estas as seguintes:

- **Pacientes Tipo III-A (fracturas coronárias extensas)** – As facetas cerâmicas permitem a manutenção da vitalidade pulpar, mesmo em situações de fracturas coronárias consideráveis. Contudo, a adesão dentinária pode não ser tão importante como inicialmente se pensava para este tipo de indicação. Foi claramente demonstrado que o potencial do conceito está no desenho da restauração, que é explicada pela configuração favorável de resistência, geometria e disposição dos tecidos. Consequentemente, a rigidez coronária provou ser suficiente mesmo quando se usam restaurações em cerâmica pura com bordos incisais com vãos extensos de cerâmica (Magne & Douglas, 1999b; Magne *et al.*, 1999; Magne & Belser, 2002).  
As restaurações em cerâmica pura são recomendadas nestas situações, devido às suas características físicas e estéticas, oferecendo excelentes resultados em termos de reprodução precisa da anatomia e características ópticas da dentina. As fracturas nos dentes mandibulares podem também ser tratadas com a mesma abordagem, devido à geometria vestibular favorável dos incisivos inferiores, o que faz com que as forças de tracção se mantenham moderadas durante a função (Magne & Belser, 2002).
- **Pacientes Tipo III-B (perda extensa de esmalte)** – A abrasão dentária extensa pode ser tipicamente encontrada em indivíduos de faixas etárias mais envelhecidas. Contudo, a perda de superfície dentária é uma preocupação crescente em indivíduos mais novos, devido essencialmente a diversos factores etiológicos, como bulimia, consumo de alimentos ácidos, refluxo gástrico, entre outros, apresentando um desafio considerável para o clínico, sendo essenciais estratégias conservadoras e preventivas em todos os casos. A perda localizada de esmalte dentário pode ser facilmente resolvida pela aplicação directa de resinas compostas. No caso de existirem padrões de desgaste mais extensos, podem ser utilizadas restaurações em cerâmica pura (Magne & Belser, 2002).

- **Pacientes Tipo III-C (malformações generalizadas congénitas ou adquiridas)** – Pequenas malformações localizadas na superfície coronária de um dente podem ser tratadas por meios relativamente conservadores, como as restaurações directas em resina composta. A displasia generalizada do esmalte dentário requer, contudo, uma abordagem mais geral e pode ser tratada com sucesso e de forma conservadora com restaurações em cerâmica pura, se a junção amelodentinária não tiver sido alterada (Magne, 1997; Magne & Douglas, 1999d).

A colocação precoce de restaurações em cerâmica pura (antes dos 16 ou 18 anos de idade) pode não ser apropriada, devido às mudanças significativas que irão ter lugar na dentição (como a erupção passiva e o crescimento residual da crista alveolar) (Magne & Belser, 2002).

Uma vez que o paciente esteja correctamente inserido numa das categorias de classificação para o uso de facetas cerâmicas, apenas é necessário seleccionar o material cerâmico mais indicado para os requisitos físicos e ópticos de cada caso (Fons-Font *et al.*, 2006).

## **4. Considerações técnicas e materiais**

Os sistemas modernos de cerâmica pura podem ser genericamente divididos em dois grupos: os sistemas translúcidos e os que consistem num núcleo opaco de alta resistência (nos quais a cerâmica estética deve ser aplicada em camadas de modo a conseguir uma aparência mais natural). Como exemplo de materiais cerâmicos translúcidos, temos as cerâmicas feldspáticas convencionais sinterizadas, fabricadas em moldes refractários ou folha de platina, cerâmicas prensadas e algumas das cerâmicas fabricadas por meios informáticos. Como exemplo de materiais cerâmicos opacos em camadas, temos as cerâmicas de alumina, zircónia ou dissilicato de lítio, utilizadas como materiais de núcleo de elevada resistência (Spear & Holloway, 2008).

Como regra geral, os dois grupos de sistemas de cerâmica pura possuem diferentes propriedades em diversas áreas. No que diz respeito à preparação dentária, o clínico pode usar materiais cerâmicos translúcidos, com maior preservação da estrutura dentária quando comparados com os materiais cerâmicos opacos em camadas. Opticamente, de um modo geral, os materiais translúcidos são mais estéticos do que os

opacos em camadas. Na maior parte das restaurações com materiais translúcidos, devem ser aplicadas técnicas adesivas para aumentar a sua previsibilidade, enquanto que as restaurações com materiais opacos em camadas não possuem esta sensibilidade na escolha do agente de cimentação (Malamet & Socransky, 2001).

Devido a estas diferenças, os clínicos podem usar a maior parte dos materiais cerâmicos opacos em camadas nas tradicionais coroas de revestimento total, enquanto que os materiais translúcidos serão tendencialmente utilizados em procedimentos mais conservadores de restaurações adesivas de revestimento parcial, como as facetas cerâmicas (Holloway & Miller, 1997; Spear & Holloway, 2008).

Os clínicos devem basear a sua escolha do material cerâmico nas necessidades do dente a ser restaurado. Deste modo, podem colocar-se as necessidades restauradoras dos dentes anteriores em quatro categorias (Spear & Holloway, 2008):

- Facetas cerâmicas que substituem principalmente esmalte dentário;
- Restaurações cerâmicas de revestimento parcial que substituem esmalte e dentina;
- Coroas cerâmicas de revestimento total convencionais que cobrem dentina com uma descoloração aceitável;
- Coroas cerâmicas de revestimento total que cobrem dentina severamente descolorada ou espigões metálicos que necessitam de ser dissimulados.

#### **4.1 Necessidades restauradoras consoante as situações clínicas**

##### **Substituição parcial de esmalte dentário**

A mais conservadora de todas as restaurações indirectas, substitui essencialmente esmalte dentário, com pouca ou nenhuma preparação em dentina. Este tipo de restaurações é útil quando a cor geral do dente é aceitável do ponto de vista estético e o objectivo da restauração é a colocação de uma nova e mais agradável superfície externa no dente sem modificar significativamente a cor do dente (Chu *et al.*, 2007; Strassler, 2007).

Devido à espessura de esmalte de um dente natural, que varia entre valores de 0,4 milímetros na face vestibular do terço cervical até 0,8 a 1,0 milímetros na face vestibular do terço incisal, as verdadeiras restaurações de substituição de esmalte possuem de um modo geral, uma espessura de 0,3 a 0,5 milímetros, necessitando de

uma preparação dentária mínima. Por causa da espessura de cerâmica necessária para restaurações de substituição de esmalte, os clínicos devem usar apenas materiais cerâmicos translúcidos (Ferrari *et al.*, 1992; Spear & Holloway, 2008).

As restaurações de substituição de esmalte possuem algumas vantagens como a baixa possibilidade de irritação pulpar e boa adaptação marginal. A cerâmica muito translúcida e ultra fina faz com que a mudança de cor seja difícil neste tipo de restaurações, mas também permite que estas possuam margens supragengivais praticamente invisíveis. Este factor permite que a preparação marginal conservadora esteja aquém do contacto proximal, ajudando a manter a saúde gengival (Garber, 1991; Ferrari *et al.*, 1992; Spear & Holloway, 2008).

### **Substituição de esmalte e dentina**

Por mais desejável que seja a natureza conservadora das restaurações de substituição de esmalte, muitos dentes simplesmente não podem ser alvo de preparações mínimas. Situações envolvendo restaurações interproximais de grandes dimensões, malposição dentária, descoloração dentária, desgaste ou fracturas dentárias, podem necessitar de uma restauração que envolva a remoção de mais estrutura dentária mas não precise necessariamente de uma coroa de revestimento total convencional. Quando o clínico deve substituir tanto esmalte como dentina, mas sem alterar a oclusão ou a cor do dente, o material de escolha continua a ser as cerâmicas translúcidas, devido à sua excelente semelhança ao esmalte e capacidade de adesão à estrutura natural do dente (Spear & Holloway, 2008).

### **Coroa de revestimento total e descoloração dentinária aceitável**

As razões para o uso de coroas cerâmicas de revestimento total para a dentição anterior estão bem estabelecidas. Neste tipo de abordagem clínica, pode ser difícil para o clínico escolher entre materiais cerâmicos mais translúcidos ou materiais cerâmicos opacos em camadas, uma vez que ambos podem funcionar igualmente bem. Geralmente, a decisão será baseada na necessidade de alta resistência devido à falta de guia anterior, presença de hábitos parafuncionais, necessidade de redução da estrutura dentária, preferência laboratorial ou desejo do clínico em utilizar ou não cimentação adesiva (Spear & Holloway, 2008).

Para dentes com preparações dentárias com coloração normal, os materiais cerâmicos translúcidos permitem ao clínico reduzir menos a estrutura dentária

(geralmente 1,0 milímetro), criar margens estéticas quando estas são supragengivais ou justagengivais e conseguir uma adesão previsível à restauração em si mesma, uma vez que as cerâmicas feldspáticas sinterizadas e cerâmicas prensadas são condicionadas facilmente. Esta pode ser uma vantagem particular quando um dente anterior se encontra fracturado, uma vez que um dente com uma restauração cimentada tradicionalmente pode não ter a forma de retenção e resistência adequada para reter a restauração. Escolhendo uma cerâmica translúcida cimentada pela técnica adesiva, o clínico pode usar tão pouco como 2,0 milímetros de altura de preparação vertical sem a necessidade de reconstrução adicional do núcleo (Browning *et al.*, 2002; Spear & Holloway, 2008).

### **Coroa de revestimento total e descoloração dentinária severa ou espigão metálico**

Um dente anterior com uma descoloração severa representa um desafio estético. Nestes casos, o clínico necessita de usar uma técnica de restauração capaz de recriar a cor natural da dentina e depois cobrir a preparação dentária com um material mais translúcido para atingir a aparência estética final, existindo para isso algumas abordagens (Nixon, 1996; Barath *et al.*, 2003).

Uma das abordagens defende que o clínico use materiais cerâmicos relativamente translúcidos, que possuem maior potencial para serem adversamente afectados pela coloração escura da preparação dentária, mas que por isso também se use um cimento opaco para dissimular a descoloração. Esta técnica pode ser bem sucedida, mas geralmente é a solução menos previsível, devido ao facto de não existir maneira fiável de o clínico ver a cor final até à cimentação da restauração. Esta situação torna-se difícil para o técnico laboratorial, que deve estimar o impacto que a cor da preparação dentária e o cimento irão ter na cor final da restauração (Spear & Holloway, 2008).

Uma abordagem mais previsível é a utilização de uma coroa com um núcleo mais opaco que é menos afectado pela cor da preparação (Rasetto *et al.*, 2004).

Os sistemas cerâmicos em camadas com mais cores opacas são bem indicados para o tratamento de dentes descolorados. O técnico laboratorial pode ver a cor final da restauração durante o processo de fabrico, uma vez que a cor da preparação dentária tem pouco impacto na restauração final. Quando se usa este tipo de restaurações para dentes descolorados, o clínico deve assegurar uma redução de pelo menos 1,2 a 1,4 milímetros na face vestibular do dente e usar margens subgengivais, de modo a evitar uma

aparência cervical inestética. O clínico deve também utilizar estes materiais quando surge a necessidade de cobrir um espigão metálico e/ou núcleo que não podem ser removidos (Vichi *et al.*, 2000; Spear & Holloway, 2008).

#### **4.2 Preparo dentário - coroas de revestimento total em cerâmica**

A preparação dentária desempenha um papel crucial no sucesso de qualquer restauração, especialmente nas coroas de revestimento total em cerâmica, sendo por esse motivo, aconselhável uma espessura consistente no tecido dentário, de modo a evitar tensões internas (Shillingburg *et al.*, 1998; Pospiech, 2002).

A linha de terminação gengival neste tipo de preparação é em ombro com uma largura uniforme de cerca de 1,0 milímetro na zona vestibular e de cerca de 0,5 a 0,7 milímetros nas outras áreas, possibilitando assim, a criação de uma base plana capaz de resistir às forças com origem incisal. A margem incisal é plana, com uma ligeira inclinação com direcção palato/linguogengival para resistir às forças de cisalhamento, sendo retirados 1,5 a 2,0 milímetros à estrutura dentária. A face vestibular do preparo da coroa cerâmica é realizada em dois planos, a fim de criar espaço livre capaz de produzir bons resultados estéticos sem invasão pulpar, retirando-se cerca de 1,2 a 1,5 milímetros de estrutura dentária nesta região. Em termos de redução interproximal, esta deve ser de 1,2 a 1,4 milímetros. No que diz respeito à redução gengivo-palatina/lingual, deve ser produzido um ombro palatino/lingual e uma parede gengivo-palatina/lingual curta aproximadamente paralela à superfície gengivo-vestibular. Por fim, em relação à redução inciso-palatina, a oclusão entre esta superfície e o dente oponente deve ser verificada antes do início da preparação e constantemente re-verificada durante a mesma, até ter sido criado espaço suficiente para o material cerâmico. Todas as arestas e ângulos internos devem ser arredondados, de modo a reduzir o risco de fractura causado por pontos de concentração de tensão (Shillingburg *et al.*, 1998; Smith & Howe, 2006).

#### **4.3 Preparo dentário – facetas cerâmicas**

Um elemento-chave no sucesso das facetas cerâmicas é o controlo cuidado e apropriado da redução do tecido dentário. Os objectivos da preparação dentária são os seguintes (Walls *et al.*, 2002):

- Providenciar algum espaço no qual o técnico laboratorial possa fabricar as facetas sem provocar um sobrecontorno do dente;
- Providenciar uma preparação dentária final regular e sem ângulos internos agudos que irão trazer áreas de concentração elevada de tensão na restauração;
- Manutenção da preparação dentária na espessura do esmalte, sempre que possível;
- Definição da linha cervical, de modo a facilitar o trabalho laboratorial.

A preparação dentária para a colocação de facetas cerâmicas está dividida em quatro partes distintas, sendo estas, a redução vestibular, a redução interproximal, a modificação incisal e o acabamento cervical (Garber, 1993; Walls *et al.*, 2002).

### **Redução vestibular**

A remoção de pelo menos, 0,3 a 0,5 mm de superfície dentária é essencial para que o técnico laboratorial possa proceder ao fabrico da faceta cerâmica sem o risco de fractura. Aquando do fabrico laboratorial da faceta, a redução dentária tem de permitir que exista espaço para uma quantidade suficiente de cerâmica, de modo a recriar a ilusão de profundidade, translucência e caracterização, ao invés de uma restauração opaca monocromática (Garber, 1993; Dumfahrt, 1999).

### **Redução interproximal**

Este pequeno passo da preparação dentária é de extrema importância. A preparação deve ser estendida para a área de abrangência da faceta (preparação dentária interproximal a meio da área de contacto e perpendicular à superfície vestibular), de modo a garantir que a margem entre a faceta e a estrutura dentária não preparada esteja oculta. Esta extensão em ângulo recto para a superfície vestibular aumenta a robustez e adesividade da faceta cerâmica (Garber, 1993; Dumfahrt, 1999).

### **Modificação incisal**

Uma decisão importante a tomar antes do começo da preparação dentária é a opção de reduzir ou não o bordo incisal do dente. A redução incisal pode ser o factor mais crítico na resistência a longo prazo à fractura da faceta cerâmica (Garber, 1993;



Walls *et al.*, 2002). Existem quatro tipos de preparação dentária para o bordo incisal, sendo estes os seguintes (Brunton & Wilson, 1998; Walls *et al.*, 2002):

- **Em janela**, em que a faceta é colocada próxima, mas não até ao bordo incisal. Esta opção tem a vantagem de reter esmalte natural sobre o bordo incisal, mas a desvantagem de, o facto de o esmalte no bordo incisal ter sido enfraquecido pela preparação dentária. Outra desvantagem a ter em conta são as margens da faceta que ficarão vulneráveis, se existir desgaste no bordo incisal;
- **Ao nível do bordo incisal**, em que a faceta é colocada até ao nível do bordo incisal do dente, mas o bordo não é reduzido. Este tipo de preparação possui a vantagem de manter a guia no dente natural, mas a faceta é passível de sofrer fragilidade no bordo incisal, podendo ser sujeita a desgaste na guia protrusiva;
- **Com bisel incisal**, em que um bisel vestibulo-palatino/lingual é preparado ao longo de toda a largura da preparação dentária e existe alguma redução do comprimento incisal do dente. Este processo proporciona maior controlo sobre a estética incisal e uma adaptação favorável da faceta cerâmica durante a sua prova e cimentação. Contudo, este tipo de preparação envolve uma redução mais extensa do tecido dentário;
- **Com sobreposição incisal**, em que o bordo incisal é reduzido, sendo depois a preparação dentária estendida para a face palatina/lingual. Este procedimento também ajuda a providenciar uma adaptação favorável para a cimentação, embora envolva uma preparação dentária mais extensa. Este tipo de preparação também irá modificar o eixo de inserção da faceta que será colocada na direcção vestibular/incisal ao invés da vestibular apenas. Poderá ser necessária a rotação da faceta para o seu local certo, localizando primeiro o bordo incisal e rodando depois a margem cervical para a sua posição correcta.

### **Acabamento cervical**

De modo a proteger a saúde a longo prazo da união dentogengival, é importante uma preparação cervical correcta na margem gengival livre ou dentro dos limites do sulco gengival, se necessário, devido a descolorações ou à presença de defeitos superficiais de esmalte nesta área (Garber, 1993; Dumfahrt, 1999).

A preparação cervical para uma faceta cerâmica deve ser em chanfro com cerca de 0,4 milímetros de profundidade máxima. Os ângulos internos arredondados irão

ajudar a reduzir a tensão na margem da faceta. Além de que, a cerâmica se irá adaptar melhor a esta forma durante o seu fabrico. A preparação cervical deve ficar apenas no topo da margem gengival livre ou num ponto ligeiramente subgengival. Esta posição da extensão gengival da faceta é a que dá o melhor compromisso entre o controlo estético da restauração final e a facilidade com que o clínico consegue controlar a humidade na área durante o procedimento de cimentação. É extremamente útil ter uma preparação com uma margem cervical definida para que o técnico laboratorial seja capaz de identificar claramente a extensão desejada da faceta cerâmica (Walls *et al.*, 2002).

A extensão apical da preparação não é recomendável, uma vez que pode comprometer a união dentogengival ou alterar o contorno subgengival do esmalte dentário (Garber, 1993).

#### **4.4 Impressão e provisionalização – coroas de revestimento total em cerâmica**

A impressão das coroas de revestimento total em cerâmica é realizada com o uso de fio de retracção no sulco gengival, utilizando uma moldeira adaptada e a técnica de impressão a um tempo. A impressão é feita com silicone de adição de consistência *heavy body* na moldeira e elastómero *light body* na seringa, sendo este injectado no sulco gengival e em redor da preparação dentária, após a remoção cuidadosa do fio de retracção. Em relação à provisionalização, existem diferentes tipos de resinas que podem ser usados para restaurações provisórias, tais como o polimetilmetacrilato, o polietilmetacrilato, o polivinilmetacrilato, a resina composta bisacrílica e o uretano-dimetacrilato (fotopolimerizável) (Shillingburg *et al.*, 1998).

As coroas provisórias podem ser fabricadas indirectamente no laboratório ou directamente no consultório através de unidades pré-formadas adquiridas (p.ex. coroas de policarbonato) ou de modelos adequados (p.ex. coroas pré-formadas de celulóide). A restauração provisória deve ser cimentada com um cimento provisório de resistência moderada, sendo geralmente utilizado, o óxido de zinco-eugenol (Shillingburg *et al.*, 1998; Smith & Howe, 2006).

#### **4.5 Impressão e provisionalização – facetas cerâmicas**

A preparação dentária marginal nas facetas cerâmicas está localizada ao nível da margem gengival (ou um pouco abaixo), sendo aconselhável o uso de fio de retracção, de modo a permitir uma impressão da superfície dentária além das suas margens, permitindo assim, uma captura completa e precisa de toda a margem cervical e ajudando o técnico laboratorial a obter o correcto perfil cervical para a restauração final. A impressão realiza-se com uma moldeira adaptada e utilizando a técnica de impressão a um tempo e silicone de adição de consistência *heavy body* na moldeira e elastómero *light body* injectado no sulco gengival e em redor da preparação dentária, após a remoção cuidadosa do fio de retracção (Mizrahi, 2008a).

No que diz respeito à provisionalização, é utilizada para o fabrico de facetas provisórias, uma resina composta auto-polimerizável para restaurações temporárias (bis-acríl), e caso seja necessário reajustar ou rebasar as margens da restauração temporária, é utilizada uma resina acrílica de metilmetacrilato, uma vez que é uma resina mais versátil para reajustes marginais que a resina composta bisacrílica. Em termos de cimentação provisória podem utilizar-se diferentes materiais de cimentação como o óxido de zinco com/sem eugenol, cimentos de resina composta com condicionamento localizado (*spot etching*) e cimentos de resina composta de dupla polimerização com um adesivo de poliuretano (Dumfahrt & Gobel, 1999; Mizrahi, 2008a).

#### **4.6 Cimentação das restaurações**

##### **Restaurações com margens localizadas em esmalte dentário – facetas cerâmicas**

É absolutamente aconselhável o uso de cimentos de resina composta, quando as margens da restauração estão localizadas em esmalte e é possível o controlo perfeito da humidade por parte do dique de borracha. A adesão com o esmalte dentário resulta num sistema composto com a estabilização da cerâmica. Esta é a razão principal, pela qual existem elevadas taxas de sucesso por parte das facetas cerâmicas (Manhart & Hickel, 2001; Pospiech, 2002).

### **Restaurações com margens parcialmente localizadas em dentina – restaurações parciais em cerâmica, facetas cerâmicas**

Neste tipo de situações estão incluídos, por exemplo, casos de facetas ou coroas parciais em cerâmica com cavidades interproximais profundas. É portanto, necessário providenciar margens subgengivais nas localizações interproximais e também, o uso de dique de borracha. O uso de cimentos de resina composta é proposto, apesar de a adesão dentinária não ser tão duradora e eficaz como a adesão ao esmalte, mas sendo possível obter selamento. Se não existir a possibilidade da utilização do dique de borracha ou a realização de alongamento coronário, é aconselhável o uso de cimentação convencional com uma restauração metalo-cerâmica (Pospiech, 2002).

### **Restaurações com margens totalmente localizadas em dentina – coroas de revestimento total em cerâmica**

As coroas de revestimento total em cerâmica podem ser cimentadas por cimentos convencionais ou cimentos de resina composta. Coroas de cerâmica vítrea com baixa resistência devem ser cimentadas com cimentos de resina composta, de modo a alcançar níveis de resistência clinicamente aceitáveis. Coroas com infraestruturas de alumina ou zircônia com elevada resistência possuem uma resistência independente adequada e podem ser cimentadas, quer por agentes de cimentação convencionais quer por cimentos de resina composta (Mizrahi, 2008b). Uma situação a ter em conta é a dificuldade em controlar o excesso do agente de cimentação (o excesso de cimento de resina composta deve ser removido totalmente antes da polimerização final, uma vez que após a mesma, a sua remoção poderá danificar as margens da coroa), sendo frequente, a permanência de alguma quantidade de cimento em excesso no sulco dentário, provocando problemas periodontais. Se não for garantida uma ligação perfeita entre cerâmica, dentina e agente de cimentação, também não será garantida a obtenção de um sistema composto, significando que a cerâmica não estará estabilizada. Nas situações em que as margens da restauração estão localizadas na dentina, não fará sentido usar cimentos de resina composta, devido à contracção de polimerização do compósito que levará à posterior formação de lacunas com consequências negativas, como a invasão bacteriana (Davidson *et al.*, 1993; Pospiech, 2002), sendo por isso aconselhável como escolha de agente de cimentação convencional, o ionómero de vidro modificado por resina (Mizrahi, 2008b). O ionómero de vidro é um material que auto-adere ao tecido dentário e este factor pode ser benéfico em termos de resistência à

degradação hidrolítica. Apesar de algumas preocupações iniciais em relação à sua expansão excessiva, o uso destes cimentos sob coroas de revestimento total em cerâmica de elevada resistência não é problemático, e a inquietação de que este tipo de cimentos não possui uma adequada translucidez, afectando assim, a cor do recobrimento da coroa de cerâmica provou ser infundada. Uma possível vantagem adicional deste tipo de cimentos é a potencial libertação de flúor e efeito antimicrobiano, que é significativamente superior em relação aos cimentos de resina composta. A decisão no que diz respeito ao tipo de sistema de cimentação a usar deve ser realizada antes da decisão da escolha do material cerâmico e deve ser baseada na forma de resistência e localização marginal da preparação dentária (Leevailoj *et al.*, 1998; Snyder *et al.*, 2003; Mizrahi, 2008b).

## **5. Previsibilidade e sucesso dos tratamentos**

A taxa de sucesso das facetas cerâmicas tem sido avaliada clinicamente ao longo do tempo. Estudos retrospectivos indicam que as taxas de sucesso são na ordem dos 97% num período de 5 anos, 94,4% num período de 12 anos, aproximadamente 93% num período de 15 anos e cerca de 83% num período de 20 anos (Castelnuovo *et al.*, 2000; Dumfahrt & Schaffer, 2000; Park *et al.*, 2010; Beier *et al.*, 2012). As facetas cerâmicas possuem taxas de insucesso clínico inferiores a 5% num período de 5 anos e em períodos mais longos de 10 a 15 anos, geralmente permanecem abaixo dos 10%. Os factores de insucesso mais comuns nas facetas cerâmicas são as fracturas, microinfiltrações e descimentações (Della Bona & Kelly, 2008; Akoglu & Gemalmaz, 2011). A preparação incisal das facetas cerâmicas está associada a diferentes taxas de sucesso, sendo cerca de 89% para a preparação incisal em janela, 75% para a preparação ao nível do bordo incisal, 90% para a preparação com bisel incisal e de 93 % para a preparação com sobreposição incisal (Shetty *et al.*, 2011).

No que diz respeito às coroas de revestimento total em cerâmica, a sua taxa de sucesso é de 93,3% num período de 5 anos e de cerca de 83% num período de 10 anos (Sadowsky, 2006; Pjetursson *et al.*, 2007). Em relação aos seus factores de insucesso, estes são geralmente, fracturas na cerâmica, microinfiltrações e descimentações (Smith & Howe, 2006).

## 6. Conclusões

O trabalho de revisão bibliográfica desta dissertação permite observar o resultado de anos de desenvolvimento exponencial de novos materiais e técnicas no âmbito da reabilitação anterior estética dentosuportada.

Com efeito, dois dos maiores desenvolvimentos observados recentemente serão, sem dúvida, o evoluir do processo de adesão dentinária e dos sistemas de cerâmica pura mais resistentes, mas também dos mais estéticos.

Assim, com a evolução dos procedimentos adesivos e o aumento da aplicação clínica de facetas cerâmicas, o uso de coroas de revestimento total em cerâmica apresenta-se como vindo a ser tendencialmente cada vez mais limitado à substituição de coroas pré-existentes e à restauração de dentes não vitais e/ou severamente danificados. Isto porque o uso de facetas cerâmicas para a resolução de problemas estéticos e/ou funcionais no sector dentário anterior tem vindo a provar ser uma opção de conduta válida, se respeitados os seus parâmetros clínicos de optimizada aplicabilidade.

A chave para o processo de tomada de decisão e para a obtenção de um elevado grau de previsibilidade e sucesso do tratamento – independentemente do tipo de restauração em cerâmica pura escolhido – será, assim, o entendimento completo das limitações e indicações clínicas destes materiais, bem como o uso das técnicas adequadas. Será de suma importância, então, a selecção da combinação de restauração/sistema cerâmico projectada para proporcionar, em cada caso, o melhor resultado clínico no que diz respeito à estética, função, longevidade e compatibilidade com os tecidos naturais circundantes.

Assim, tanto as coroas de revestimento total em cerâmica como as facetas cerâmicas têm encontrados, actualmente, os seus nichos de aplicabilidade óptima, com taxas de sucesso muito elevadas, por vários anos, e proporcionando um grande grau de satisfação aos pacientes que as recebem.

Sabendo-se, no entanto, da constante e acelerada evolução destes materiais e técnicas clínicas para a sua aplicação, continua aberto um auspicioso campo de confirmação e expansão das potencialidades destas modalidades de tratamento no futuro, convidando à atenta observação dos resultados clínicos que se venham a obter, em períodos de tempo cada vez mais alargados, bem como da investigação em busca da aproximação ao biomimetismo ideal para o tratamento estético na medicina dentária.

## 7. Referências bibliográficas

1. Akoglu B, Gemalmaz D (2011). Fracture Resistance of Ceramic Veneers With Different Preparation Designs. *Journal of Prosthodontics*; 20: 380-384.
2. Anglada JM, Salsench J, Nogueras J, Samsó J (1992). Análisis de la Composición de Algunas Cerámicas Dentales. *Arch Odontoest.*; 8: 221-224.
3. Aristidis GA, Dimitra B (2002). Five-Year Clinical Performance of Porcelain Laminate Veneers. *Quintessence Int.*; 33: 185-189.
4. Ash MM (1993). Wheeler's Dental Anatomy, Ed.7. Philadelphia: Saunders.
5. Ashizula M, Kiyojara H, Okuno T, Kubota Y (1988). Fatigue behavior of tetragonal zirconia polycrystals (Y-TZP) Containing 2 and 4 Mol % Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Part II). *J Ceram Soc Jpn Inter Ed.*; 96: 731-736.
6. Barath VS, Faber FJ, Westland S, Niedermeier W (2003). Spectrophotometric Analysis of All-Ceramic Materials and Their Interaction With Luting Agents and Different Backgrounds. *Adv Dent Res.*; 17: 55-60.
7. Baratieri LN (1998). Esthetics: Direct Adhesive Restorations on Fractured Anterior Teeth, Ed.2. Quintessence: São Paulo: 33-53.
8. Beier US, Kapferer I, Burtscher D, Dumfahrt H (2012). Clinical Performance of Porcelain Laminate Veneers for Up to 20 Years. *International Journal of Prosthodontics*; 25: 79-85.
9. Besler UC, Magne P, Magne M (1997). Ceramic Laminate Veneers: Continuous Evolution of Indications. *Journal of Dental Esthetics*; 9: 197-207.
10. Bowen RL (1965). Adhesive Bonding of Various Materials to Hard Tooth Tissues II. Bonding to Dentin Promoted by a Surface-Active Comonomer. *Journal of Dental Restoration*; 44: 895.
11. Browning WD, Nelson SK, Cibirka R, Myers ML (2002). Comparison of Luting Cements for Minimally Retentive Crown Preparations. *Quintessence Int.*; 33(2): 95-100.
12. Brunton PA, Wilson NHF (1998). Preparations for Porcelain Laminate Veneers in General Dental Practice. *British Dental Journal*. June; 184: no. 11.

13. Burke FJ (2012). Survival Rates for Porcelain Laminate Veneers with Special Reference to the Effect of Preparation in Dentin: A Literature Review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*; 24: no.4: 257-265.
14. Calamia JR (1983). Etched Porcelain Facial Veneers: A New Treatment Modality. *N Y J Dent*. Sept; 53: 255-259.
15. Calamia JR (1985). Etched Porcelain Veneers: The Current State of the Art. *Quintessence Int.*; 16: 5-12.
16. Calamia JR (1993). The Current Status of Etched Porcelain Veneer Restorations. *Journal of Indiana Dental Association*; 72: 10-15.
17. Calamia JR (2004). Etched Porcelain Laminate Restorations: A 20 Years Retrospective. Part I. *AACD Monograph*.
18. Calamia JR, Calamia CS (2007). Porcelain Laminate Veneers: Reasons for 25 Years of Success. *The Dental Clinics of North America*; 51: 399-417.
19. Castelnovo J, Tjan AHL, Phillips K, Nicholls JI, Kois JC (2000). Fracture Load and Mode of Failure of Ceramic Veneers With Different Preparations. *The Journal of Prosthetic Dentistry*; 83: 171-180.
20. Chiche G, Pinault, A (1994). Artistic and Scientific Principles Applied to Esthetic Dentistry. In: Chiche G, Pinault, A. *Esthetics of Anterior Fixed Prosthodontics*. Chicago: *Quintessence*: 13-32.
21. Chu FC, Chow TW, Chai J (2007). Contrast Ratios and Masking Ability of Three Types of Ceramic Veneers. *Journal of Prosthetic Dentition*; 98(5): 359-364.
22. Davidson C, de Gee A, Feilzer A (1993). The Competition Between the Composite-Dentin Bond Strength and the Polymerization Contraction Stress. *J Dent Rest*; 63: 1343-1345.
23. Della Bonna A, Kelly JR (2008). The Clinical Success of All-Ceramic Restorations. *JADA*; 139: 8-13.
24. Dumfahrt, H (1999). Porcelain Laminate Veneers. A Retrospective Evaluation After 1 to 10 Years of Service: Part I – Clinical Procedure. *The International Journal of Prosthodontics*; 12: no. 6: 505-513.
25. Dumfahrt H, Gobel G (1999). Bonding Porcelain Laminate Veneer Provisional Restorations: An Experimental Study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. Sept; 82: 281-285.



26. Dumfahrt H, Schaffer H (2000). Porcelain Laminate Veneers. A Retrospective Evaluation After 1 to 10 Years of Service: Part II – Clinical Results. *The International Journal of Prosthodontics*; 13: no. 1: 9-18.
27. Ferrari M, Patroni S, Balleri P (1992). Measurement of Enamel Thickness in Relation to Reduction for Etched Laminate Veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent.*; 12(5): 407-413.
28. Fons A, Solá MF, Martinez A, Casas J (2001). Clasificación Actual de las Cerámicas Dentales. *RCOE*; 6: 645-656.
29. Fons-Font A, Solá-Ruiz MF, Granell-Ruiz M, Labaig-Rueda C, Martinez-González A (2006). Choice of Ceramic for Use in Treatments with Porcelain Laminate Veneers. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.*; 11: 297-302.
30. Fradeani M, Redemagni M, Corrado M (2005). Porcelain Laminate Veneers: 6 to 12 Years Clinical Evaluation – A Retrospective Study. *International Journal of Periodontics Restorative Dentition*; 25: 9-17.
31. Friedman MJ (1998). A 15 Year Review of Porcelain Veneer Failure: A Clinician's Observations. *Compend Contin Educ Dent.*; 19: 625-636.
32. Garber DA (1991). Porcelain Laminate Veneers: To Prepare or Not To Prepare? *Compendium*; 12(3): 178-182.
33. Garber DA (1993). Porcelain Laminate Veneers: Ten Years Later Part I: Tooth Preparation. *Journal of Esthetic Dentistry*. April; 5: no. 2.
34. Granell-Ruiz M, Fons-Font A, Labaig-Rueda C, Martinez-González A, Román-Rodríguez JL, Solá-Ruiz MF (2010). A Clinical Longitudinal Study of 323 Porcelain Laminate Veneers. Period of Study from 3 to 11 Years. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. May; 15: 531-537.
35. Gurel G (2007). Porcelain Laminate Veneers: Minimal Tooth Preparation by Design. *The Dental Clinics of North America*; 51: 419-431.
36. Hess D, Magne P, Belser U (1994). Combined Periodontal and Prosthetic Treatment. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*; 104: 1109-1115.
37. Holloway JA, Miller RB (1997). The effect of Core Translucency on the Aesthetics of All-Ceramic Restorations. *Pract Periodontics Aesthetic Dent.*; 9(5): 567-574.
38. Horn HR (1983). Porcelain Laminate Veneer Bonded to Etched Enamel. *The Dental Clinics of North America*; 27: 671-684.

39. Ingber JS, Rose LF, Coslet JG (1977). The Biologic Width: A Concept in Periodontics and Restorative Dentistry. *Alpha Omegan*; 10: 62-65.
40. Leevailoj C, Platt JA, Cochran MA, Moore BK (1998). *In Vitro* Study of Fracture Incidence and Compressive Fracture Load of All-Ceramic Crowns Cemented With Resin-Modified Glass Ionomer and Other Luting Agents. *J Prosthet Dent*; 80: 699-707.
41. Leinfelder KF, Lemons JE (1988). Porcelain. Clinical Restorative Materials and Techniques. Philadelphia: *Lea & Febiger*.
42. Lombardi RE (1973). The Principles of Visual Perception and Their Clinical Application to Denture Esthetics. *Journal of Prosthetic Dentition*; 29: 358-382.
43. Magne P, Magne M, Belser U (1993a). Natural and Restorative Oral Esthetics. Part I: Rationale and Basic Estrategies for Sucessful Esthetic Rehabilitations. *Journal of Esthetic Dentistry*; 5: 161-173.
44. Magne P, Magne M, Belser U (1993b). Natural and Restorative Oral Esthetics. Part II: Esthetic Treatment Modalities. *Journal of Esthetic Dentistry*; 5: 239-246.
45. Magne P, Magne M, Belser U (1995). Impressions and Esthetic Rehabilitation. The Preparatory Work, Clinical Procedures and Materials. *Schweiz Monatsschr Zahnmed*; 105: 1302-1316.
46. Magne P, Magne M, Belser U (1996). The Diagnostic Template: Key Element of a Comprehensive Esthetic Treatment Concept. *International Journal of Periodontics Restorative Dentition*; 16: 561-569.
47. Magne P (1997). Megabrasion: A Conservative Strategy for the Anterior Dentition. *Pract Periodontics Aesthetic Dent.*; 9: 389-395.
48. Magne P, Belser U (1997). Esthetic Improvements and In Vitro Testing of In-Ceram Alumina and Spinell Ceramic. *Internacional Journal of Prosthodontics*; 10: 459-466.
49. Magne P, Douglas WH (1999a). Additive Contour of Porcelain Venners: A Key Element in Enamel Preservation, Adhesion and Esthetic for the Aging Dentition. *J Adhesive Dent.*; 1: 81-91.
50. Magne P, Douglas WH (1999b). Design Optimization and Evolution of Bonded Ceramics for the Anterior Dentition: A Finite Element Analysis. *Quintessence International*; 30: 661-672.

51. Magne P, Douglas WH (1999c). Porcelain Veneers: Dentin Bonding Optimization and Biomimetic Recovery of the Crown. *International Journal of Prosthodontics*; 12: 111-121.
52. Magne P, Douglas WH (1999d). Rationalization of Esthetic Restorative Dentistry Based on Biomimetrics. *Journal of Esthetic Dentistry*; 11: 5-15.
53. Magne P, Magne M, Belser U (1999). The Esthetic Width in Fixed Prosthodontics. *Journal of Prosthodontics*. June; 8: no.2; 106-118.
54. Magne P, Perroud R, Hodges JS, Belser UC (2000). Clinical Performance of Novel-Design Porcelain Veneers for the Recovery of Coronal Volume and Length. *Internacional Journal of Periodontics Restorative Dentition*; 20: 440-457.
55. Magne P, Belser U (2002). Bonded Porcelain Restorations in the Anterior Dentition – A Biometric Approach. *Quintessence Publishing Co, Inc*.
56. Malamet KA, Socransky SS (2001). Survival of Dicor Glass-Ceramic Dental Restorations over 16 Years old, Part III: Effect of Luting Agent and Tooth or Tooth-Substitute Core Estructure. *Journal of Prosthetic Dentition*; 86(5): 511-519.
57. Manhart J, Hickel R (2001). Longevity of Restorations. *Quintessence*, Chicago; 237-304.
58. McLaughlin G (1984). Porcelain Fused to Tooth – A New Esthetic and Reconstructive Modality. *Compend Contin Educ Dent* ; 5 : 430-435.
59. McLaughlin G (1998). Porcelain Veneers. *Journal of Esthetic Dentistry*. Oct; 42: no. 4.
60. McLean JW, Kedge MI (1988). Cerámica Aluminosa de Colado Fraccionado para Restauración con Coronas y Puentes. *Quintessence* (Ed. Esp.); 1: 76-85.
61. Miller EL, Bodden WR Jr, Jamison HC (1979). A Study of the Relationship of the Dental Midline to the Facial Median Line. *Journal of Prosthetic Dentition*; 41: 657-660.
62. Mizrabi B (2008a). Porcelain Veneers: Techniques and Precautions. *International Dentistry SA*; 9: no. 6.
63. Mizrabi B (2008b). The Anterior All-Ceramic Crown: A Rationale for the Choice of Ceramic and Cement. *British Dental Journal*. Sept; 205: no. 5.
64. Monsénégo G, Burdairon G, Clerjaud B (1993). Fluorescence of Dental Porcelain. *Journal of Prosthetic Dentition*; 69: 106-113.

65. Nixon RL (1996). Masking Severely Tetracycline-Stained Teeth With Ceramic Laminate Veneers. *Pract Periodontics Aesthetic Dent.*; 8(3): 227-235.
66. Park DG, Yang JH, Lee JB, Kim SH, Han JS (2010). Esthetic Improvement in the Patient With One Missing Maxillary Central Incisor Restored With Porcelain Laminate Veneers. *Journal of Advance Prosthodontics*; 2: 77-80.
67. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, *et al* (1998a). Five-Year Clinical Performance of Porcelain Veneers. *Quintessence International*; 29: 211-221.
68. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G, Quiryen M (1998b). The Influence of Direct Composite Additions for the Correction of Tooth Form and/or Position on Periodontal Health: A Retrospective Study. *J Periodontol.* ; 69: 422-427.
69. Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vanherle G (2000). Porcelain Veneers: A Review of the Literature. *Journal of Dentistry*; 28: 163-177.
70. Pjetursson BE, Sailer I, Zwahlen M, Hammerle CHF (2007). A Systematic Review of the Survival and Complication Rates of All-Ceramic and Metal-Ceramic Reconstructions After an Observation Period of at Least 3 Years. Part I: Single Crowns. *Clin. Oral Impl. Res.*; 18: 73-85.
71. Pospiech P (2002). All-Ceramic Crowns: Bonding or Cementing?. *Springer-Verlag*. Dec; 6: 189-197.
72. Probst L (1998). El Desarrollo de las Restauraciones Completamente Cerámicas. Un Compendio Histórico. Parte I. *Quintessence*; 11: 515-519.
73. Puchades O, Solá MF, Martínez A, Labaig C, Fons A, Amigó V (2004). Estudio de la Composición y Estructura de las Coronas Completas de Cerámica. *Revista Internacional de Prótesis Estomatológica*; 6: 330-338.
74. Rasetto FH, Driscoll CF, Prestipino V, Masri R, Von Fraunhofer JA (2004). Light Transmission Through All-Ceramic Dental Materials: A Pilot Study. *Journal of Prosthetic Dentition*; 91(5): 441-446.
75. Reeves WG (1991). Restorative Margin Placement and Periodontal Health. *Journal of Prosthetic Dentition*; 66: 733-736.
76. Riquier R, Girschbach K (2002). Digident CAD/CAM para la Mecánica Dental. *Quintessence* (Ed. Esp.); 13: 1: 54-66.
77. Sadowsky SJ (2006). An Overview of Treatment Considerations for Esthetic Restorations: A Review of the Literature. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. Dec; 96: 433-442.

78. Shetty A, Kaiwar A, Shubhashini N, Ashwini P, Naveen DN, Adarsha MS, Shetty M *et al.* (2011). Survival Rates of Porcelain Laminate Restoration Based on Different Incisal Preparation Designs: An Analysis. *Journal of Conservative Dentistry*. Jan-Mar; 14(1): 10-15.
79. Shillingburg HT, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE (1998). Fundamentos da Prótese Fixa. *Quintessence Publishing Co, Inc.* São Paulo. 3<sup>a</sup> ed.
80. Smith BGN, Howe LC (2006). Planning and Making Crowns and Bridges. *Informa Healthcare*. 4<sup>th</sup> ed.
81. Snow SR (1999). Esthetic Smile Analysis of Maxillary Anterior Tooth Width: The Golden Percentage. *Journal of Esthetic Dentistry*; 11: 177-184.
82. Snyder MD, Lang BR, Razzoog, ME (2003). The efficacy of Luting All-Ceramic Crowns With Resin-Modified Glass Ionomer Cement. *The Journal of the American Dental Association*. May; 134: 609-612.
83. Spear F, Holloway J (2008). Witch All-Ceramic System Is Optimal for Anterior Esthetics? *The Journal of the American Dental Association*. Sept; 139: 19-24.
84. Sproull RC (1973). Color Matching in Dentistry. Part II. Practical Applications of the Organization of Color. *Journal of Prosthetic Dentition*; 29: 556-566.
85. Strassler HE (2007). Minimally Invasive Porcelain Veneers: Indications for a Conservative Esthetic Dentistry Treatment Modality. *Gen Dent.*; 55(7): 686-694.
86. Rufenacht CR (1990). Fundamentals of Esthetics. Berlin: *Quintessence*: 67-134.
87. Tinschert J, Natt G, Mautsch W, Augthum M, Spiekermann H (2001). Fracture Resistance of Lithium Disilicate, Alumina and Zirconia Based Three-Unit Fixed Partial Dentures: A Laboratory Study. *International Journal of Prosthodontics*; 14: 231-238.
88. Van Meerbeek B, Perdigão J, Lambrechts P, *et al.* (1998). The Clinical Performance of Adhesives. *Journal of Dental Esthetics*; 26: 1-20.
89. Vichi A, Ferrari M, Davidson C (2000). Influence of Ceramic and Cement Thickness on The Masking of Various Types of Opaque Posts. *Journal of Prosthetic Dentition*; 83(4): 412-417.
90. Walls AWG (1995). The Use of Adhesively Retained All-Porcelain Veneers During the Management of Fractured and Worn Anterior Teeth. Part I: Clinical Technique. *British Dental Journal*; 178: 333-336.

91. Walls AWG, Steele JG, Wassell RW (2002). Crowns and Other Extra-Coronal Restorations: Porcelain Laminate Veneers. *British Dental Journal*. July; 193: no. 2.